

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-166405

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.Cl.

G01B 7/00

H04B 7/26

(21)Application number : 07-330180

(71)Applicant : SAITAMA NIPPON DENKI KK

(22)Date of filing : 19.12.1995

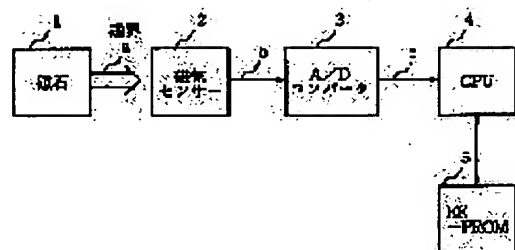
(72)Inventor : ISHIGAMI MASAHIRO

(54) TRAVELING STATE DETECTION CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably detect a folding state corresponding to the miniaturization of a device and the scattering of elements and assembly in production in a portable communication equipment with a folding mechanism.

SOLUTION: A magnetic sensor 2 is mounted on an equipment body and a magnet 1 is mounted on a folding part which can be folded into the equipment body. The magnetic sensor 2 detects a magnetic field (a) from the magnetic 1 and generates sensor output (b). An A/D converter 3 converts the sensor output (b) to a digital value (c) and sends it to a CPU 4. The CPU 4 uses the digital value (c) and parameters which are stored at an EE-PROM 5 at a production stage and judges the folding state of the folding part into the equipment body by operation. The CPU 4 updates the above parameters in the actual usage state of the equipment by learning effect accompanying the digital value (c) corresponding to the sensor output (b) to cope with the change with time of the equipment over a long period of time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.12.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2776783

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-166405

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 7/00			G 0 1 B 7/00	J
H 0 4 B 7/26			H 0 4 B 7/26	U

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-330180

(22) 出願日 平成7年(1995)12月19日

(71) 出願人 390010179

埼玉日本電気株式会社

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番
18

(72) 発明者 石上 昌弘

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番
18 埼玉日本電気株式会社内

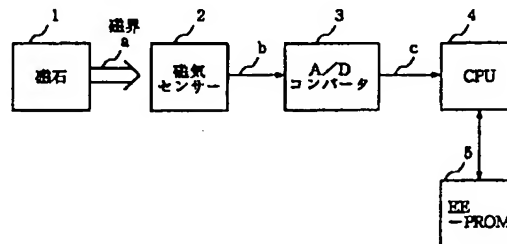
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 移動状態検出回路

(57) 【要約】

【課題】 折り畳み機構を有する携帯通信機器において、装置の小型化および生産時の素子および組立ばらつきにも対応して折り畳み状態を安定して検出する。

【解決手段】 磁気センサー2は機器本体に搭載され、磁石1は機器本体に折り畳める折り畳み部に搭載される。磁気センサー2は磁石1からの磁界aを検出してセンサー出力bを生じる。A/Dコンバータ3はセンサー出力bをデジタル値cに変換してCPU4に送る。CPU4は、デジタル値cと予め生産段階でEEPROM5に記録してあるパラメータを使用し、演算によって折り畳み部の機器本体への折り畳み状態を判断する。CPU4は、また、上記パラメータをセンサー出力b対応のデジタル値cに従う学習効果により機器の実使用状態において更新していくことで、機器の長期に渡る経年変化に対応する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の部品に搭載された磁石と、前記第1の部品に対する相互位置が変化可能な第2の部品に搭載され前記磁石によって生じる磁界の強度に対応するセンサー出力を生じる磁気センサーと、前記第2の部品が前記第1の部品に対して所定相互位置より近位置にある場合に対応する閉状態センサー値と前記第2の部品が前記第1の部品に対して前記所定相互位置より遠位置にある場合に対応する開状態センサー値とを記憶する不揮発性メモリと、前記センサー出力と前記閉状態センサー値と前記開状態センサー値とにตอบสนองして前記第1の部品と前記第2の部品との相互位置が前記所定相互位置に対して遠いか近いかを判断するCPUとを備えることを特徴とする移動状態検出回路。

【請求項2】 前記CPUが、前記閉状態センサー値と前記開状態センサー値とから前記第1の部品と前記第2の部品との相互位置判断の境界値を演算し、この境界値と前記センサー出力とから前記第1の部品と前記第2の部品との相互位置の遠近を判断することを特徴とする請求項1記載の移動状態検出回路。

【請求項3】 前記CPUが、前記検出センサー出力をデジタル化した値ごとにしかも任意の時間間隔ごとに前記不揮発性メモリに累積加算し、前記閉状態センサー値の近傍または前記開状態センサー値の近傍における前記累積加算値が所定値を越えると、前記閉状態センサー値または前記開状態センサー値を前記累積加算値が所定値を超えた前記センサー出力に置き換えることを特徴とする請求項1記載の移動状態検出回路。

【請求項4】 前記第1の部品および前記第2の部品のいずれか一つが、折り畳み機構を有する携帯機器の機器本体であり、前記第1の部品および前記第2の部品のいずれか別の一つが、前記携帯機器の折り畳み部であり、前記相互位置の遠近判断が、前記折り畳み部が前記機器本体に折り畳まれているか否かに基づくことを特徴とする請求項2記載の移動状態検出回路。

【請求項5】 前記第1の部品および前記第2の部品のいずれか一つが、折り畳み機構を有する携帯機器の機器本体であり、前記第1の部品および前記第2の部品のいずれか別の一つが、前記携帯機器の折り畳み部であり、前記相互位置の遠近判断が、前記折り畳み部が前記機器本体に折り畳まれているか否かに基づくことを特徴とする請求項4記載の移動状態検出回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は使用時に移動可能な機構部品等、移動部品の移動状態を検出する移動状態検出回路に関し、特に折り畳み開閉機構における折り畳み状態検出に好適な移動状態検出回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、携帯通信機等の携帯機器には、実使用状態における操作・表示部の有効面積の増大を図ったり、あるいは音声通信時の通話性を向上する目的で、本体や本体の一部が折り畳める折り畳み開閉機構を有するものがある。また折り畳み状態の検出によって、省電力化や付加機能の実現を図っている携帯機器もある。これらの携帯機器では、携帯用という特に小型化が要求される実装条件の中で、安定性・量産性にすぐれた折り畳み機構およびその折り畳み状態の検出回路が必要とされる。また、使用時に移動可能な機構部品等、移動部品を有する機器では、これら移動部品の移動の有無を検出して上記携帯機器と同様の機能処理実行が要求されるものがある。

【0003】 折り畳み状態検出機構を有する無線電話機が、特開昭64-85454号公報に開示されている。この無線電話機では、第3図および第4図に示される通り、折り畳み可能なキャビネットの閉じた場合と開いた場合とが存在する。そして、キャビネットが閉じた場合に電源を断続させ、間欠受信によってこの無線電話機の低消費電流化を狙っている。しかし、この公報では、上記キャビネットの折り畳み状態を「開閉検出スイッチ」で検出することのみ記載しており、この「開閉スイッチ」として具体的には何を用いればよいか、またこのスイッチがどのような状態のとき折り畳み状態の検出となるかは記述されていない。

【0004】 特開昭64-85454号公報に開示された磁気ディスク装置は、小型化が要求される機器の一つであり、ディスク上に設けた書き込み防止用スイッチの位置を磁石と磁気センサーとで検出している。この磁気ディスク装置では、ディスク上の書き込み防止用スイッチの位置を機械が受け、その機械上に存在する磁石が物理的に位置移動し、磁石の移動による磁場変化を別の部品上に設けた磁気センサーであるホール素子の電圧出力レベル変化でとらえて上記スイッチの位置を判断している。位置移動する前には、スイッチが磁気ホール素子に近づいていないため、ホール素子の出力電圧は0であると説明している。一方、磁石がホール素子に近づくと、磁界強度に応じた電圧がホール素子から出力されてスイッチの位置が移動していることがわかると説明している。

【0005】 このように、磁気センサーを用いて部品の位置移動を検出をする場合には、磁石と磁気センサーとを別々の部品に配置し、装置の使用状態によって互いの部品位置関係が変化することにより磁気センサーの出力が変化し、この出力値から装置の使用状態を判断している。この位置移動検出回路は、磁気センサーが移動部品に非接触であるため安定動作が期待できるという利点がある。なお、この磁気ディスク装置では、磁気センサーの出力をどのように判断してスイッチの位置を決めている

10

20

30

40

50

るか触れられていない。

【0006】特開平5-103257号公報に開示の絞り値検出装置は、やはり小型化を求められるビデオカメラ等の一部をなす装置であり、絞りを変化させると磁石のついたマグネットロータの位置が変化する機構になっている。この装置では、磁石の移動をホール素子がとらえることによってこのホール素子の出力電圧が変化し、この出力電圧の変化をA/Dコンバータでデジタル値に変換してビューファインダーへの表示値等に利用する。なお、上記デジタル値はホール素子のばらつきによって変化するので、この装置では、量産時には生産工程においてマグネットロータの位置を固定し、その時に一定のデジタル値が得られる様にD/Aコンバータ出力でホール素子の電源電圧を調整し、その時のD/Aコンバータへの設定値をEEPROM（不揮発性メモリ）に保存する。即ち、この装置は、磁気センサー出力の処理方法および量産性が考慮されており、生産時における上記デジタル値のばらつきが吸収できる構成となっている。

【0007】特開平4-250780号公報に開示されたビデオカメラ装置は、上記絞り値検出装置の変形とも呼べるものである。即ち、絞り値検出装置ではホール素子の出力電圧からホール素子の電源電圧の調整の為にD/Aコンバータ設定値をどのように導き出すかについて触れていないが、このビデオカメラ装置の従来例（第2図）では、アイリス（絞り）の開閉検出調整時にホール素子が出力するアナログ電気増幅信号を外部測定器に取り出し、この外部測定器を用いてホール素子の特性を微調整し、D/Aコンバータ設定値を導き出している。このビデオカメラ装置では、また上記アナログ電気増幅信号の測定値を自身の有するディスプレイに表示して外部測定器を不要にすることが出来るとも説明している。

【0008】上述のビデオカメラ（装置）に見られるように、機器の量産に当たっては部品の移動状態を検出する素子のばらつきは無視出来ないものであり、機器の量産性、小型化、高信頼性等を合わせ保つためにはさまざまな工夫が必要になる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述した各装置においては、小型化されても移動部品の移動状態検出の信頼性を十分高く保つ必要がある。即ち、装置を小型化すると、磁石および磁気センサーの大きさ、これらの位置関係についての選択の自由度が狭まり、移動状態検出回路は微小な磁界を扱う必要が生じるからである。装置小型化の方法によってはより小さい磁石にすることが要求され、その結果磁気センサーはより小さな磁界強度の変化を正しく検出しなければならない。加えて装置の実装条件が厳しくなると、部品実装位置に制約を受けるので、磁石から最も大きな磁界強度が受けられるような最適位置に磁気センサーを配置出来ない場合がある。磁気センサーに受ける磁界強度が小さいと磁気センサーの出力も

小さくなり、装置量産時において、磁石、磁気センサーおよび部品配置等の素子ばらつきの影響により、移動部品の移動状態検出の信頼度が低くなりやすいという欠点が生じる。特に第1および第2の開示例装置では、素子のばらつきに考慮がされていないので、そのまま小型化しても量産性の問題が生じることになる。

【0010】次に、上記各装置においては、保守性（修理性またはリペア性）を高めるとともに経年変化についても考慮を払う必要がある。量産性を考慮して移動状態検出のために複雑な調整機能をもたせる場合には、保守時に特別な測定器や手順を必要としないことが望まれる。また、移動部品は機械要素を含むので経年変化に注意を払う必要がある。第3および第4の開示例装置では、工場出荷時に複雑な手順で調整されるので初期性能は良いと考えられるが、機械部品の摩耗による経年変化は一般に装置性能を劣化させると考えられる。この、性能劣化した装置の修理において、第3および第4の開示例装置は、工場出荷時と同じ複雑な調整を行う必要があるという問題がある。

【0011】従って本発明の第1の目的は、小型化された装置においても、移動部品の移動状態検出の信頼度を確保しつつ装置の部品実装の自由度を高め、装置小型化および軽量化能力の向上をはかることができる移動状態検出回路を提供することにある。

【0012】また本発明の第2の目的は、装置を構成する素子にばらつきがあっても、このばらつきを吸収することができるとともに調整回路が簡略化ができ、従って装置コストの低減および生産性向上をはかることができる移動状態検出回路を提供することにある。

【0013】さらに本発明の第3の目的は、保守用の回路・装置構成を簡略化するとともに使用中の学習効果により長期にわたる信頼性を向上させることができる移動状態検出回路を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明による移動状態検出回路は、第1の部品に搭載された磁石と、前記第1の部品に対する相互位置が変化する第2の部品に搭載され前記磁石によって生じる磁界の強度に対応するセンサー出力を生じる磁気センサーと、前記第2の部品が前記第1の部品に対して所定相互位置より近位置にある場合に対応する閉状態センサー値と前記第2の部品が前記第1の部品に対して前記所定相互位置より遠位置にある場合に対応する開状態センサー値とを記憶する不揮発性メモリと、前記センサー出力と前記閉状態センサー値と前記開状態センサー値とにตอบสนองして前記第1の部品と前記第2の部品との相互位置が前記所定相互位置に対して遠いか近いかを判断するCPU（マイクロプロセッサ）とを備える。

【0015】前記移動状態検出回路の一つは、前記CPUが、前記閉状態センサー値と前記開状態センサー値と

から前記第1の部品と前記第2の部品との相互位置判断の境界値を演算し、この境界値と前記センサー出力とから前記第1の部品と前記第2の部品との相互位置の遠近を判断する構成をとることができる。

【0016】該移動状態検出回路は、前記CPUが、前記センサー出力をデジタル化した値ごとにしかも任意の時間間隔ごとに前記不揮発性メモリに累積加算し、前記閉状態センサー値の近傍または前記開状態センサー値の近傍における前記累積加算値が所定値を越えると、前記閉状態センサー値または前記開状態センサー値を前記累

積加算値が所定値を越えた前記センサー出力に置き換える構成をとることができる。

【0017】前記移動状態検出回路の別の一つは、前記第1の部品および前記第2の部品のいずれか一つが、折り畳み機構を有する携帯機器の機器本体であり、前記第1の部品および前記第2の部品のいずれか別の一つが、前記携帯機器の折り畳み部であり、前記相互位置の遠近判断が、前記折り畳み部が前記機器本体に折り畳まれているか否かに基づく構成をとることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0019】図1は本発明による移動状態検出回路の一実施の形態を示す構成図である。また、図2は図1の移動状態検出回路が折り畳み機構を有する携帯通信機器に内蔵されている場合を示す概念図であり、(a)は折り畳み部7を機器本体6に折り畳んだ時の概念図、(b)は折り畳み部7を機器本体6から開いた時の概念図である。

【0020】図1および図2を併せ参照すると、本実施の形態の移動状態検出回路は、折り畳み機構を有する携帯通信機器に内蔵されている。この携帯通信機器の筐体は、機器本体6と、ヒンジ機構等による折り畳み機構により機器本体6に折り畳むことができる折り畳み部7を含む。この携帯通信機器では、磁石1を移動部品である折り畳み部7に配置し、相対的に固定部品である機器本体6に磁気センサー2を配置している。折り畳み部7が機器本体6に折り畳まれると(図2(a)参照)、磁石1が磁気センサー2に接近し、磁気センサー2は磁石1から大きな強度の磁界aを受ける。逆に、折り畳み部7が機器本体6から開かれると(図2(b)参照)、磁石1が磁気センサー2から遠ざかり、磁気センサー2は磁石1から小さな強度の磁界aを受ける。なお、磁石1が機器本体6に搭載され、磁気センサー2が折り畳み部7に搭載されても、磁気センサー2は上述とおなじ磁界aを受ける。図1の移動状態検出回路のCPU(マイクロプロセッサ)4は、図2の携帯通信機器に内蔵されている場合には、折り畳み部7が機器本体6に折り畳まれている(閉じられている)か否かを検出する。

【0021】この移動状態検出回路の動作について説明

すると、磁気センサー2は磁石1からの磁界aの強度を検出してアナログ電圧値であるセンサー出力bを生じる。このセンサー出力bはA/Dコンバータ3によってデジタル値cに変換され、このデジタル値cはCPU4に供給される。一方、EEPROM5には、折り畳み部7が機器本体6に折り畳まれたときのセンサー出力anに対応する閉状態センサー値K(閉)と、折り畳み部7が機器本体6から開かれたときのセンサー出力afに対応する開状態センサー値K(開)とが予め記憶されている。これら閉状態センサー値K(閉)と開状態センサー値K(開)は、最初、携帯通信機器の生産段階で折り畳み部7の閉状態と開状態とを作り出すことで得られる。

【0022】CPU4は、EEPROM5に記憶されている閉状態センサー値K(閉)と開状態センサー値K(開)とから、折り畳み部7が機器本体6に折り畳まれているか否かを判断する境界値Bを計算する。境界値Bは例えば(K(閉)+K(開))/2として計算されてよい。デジタル値cを受けると、CPU5は折り畳み部7が機器本体6に折り畳まれているか否かを判断する。即ち、CPU5は $c > B = (K(\text{閉}) + K(\text{開})) / 2$ のとき折り畳み部7が機器本体6に折り畳まれていると判断し、 $c < B$ のとき折り畳み部7が機器本体6から開かれていると判断する。

【0023】次に、この移動状態検出装置の各構成要素について詳しく説明する。

【0024】図3は図1の移動状態検出回路に使用した磁気センサー2の回路図である。磁気センサー部21は、ブリッジ構成をなすとともに電源電圧VDDを印加されている磁気抵抗素子を磁気センサーとして使用しており、磁石1からの磁界aを受けると各抵抗素子の抵抗値が変化する。この抵抗値変化は、増幅部22の入力端電圧の変化、つまり抵抗値R1の抵抗器221の入力端と抵抗値R3の抵抗器223との間の電圧変化としてとらえられる。増幅部22はこの電圧変化を増幅してセンサー出力bをA/Dコンバータ3の解像度に合わせる。増幅部22はオペアンプ225、オペアンプ225の出力端とー入力端とを接続した抵抗値R2の抵抗器222、オペアンプ225の＋入力端と接地電位との間に接続した抵抗値R4の抵抗器224、オペアンプ225のー入力端と磁気センサー部21の平衡出力端の一つとの間に接続した抵抗器221、オペアンプ225の＋入力端と磁気センサー部21の平衡出力端の別の一つとの間に接続した抵抗器223とからなる。増幅部22のゲインGは、 $R1 = R3$ および $R2 = R4$ とすると、 $G = R2 / R1$ となる。

【0025】磁気センサー部21は、本実施の形態で用いた磁気抵抗素子を強磁性薄膜抵抗素子に置き換えてもほぼ同じ効果が生じる。また、磁気センサー部21と同様に磁石1の磁界aを検出できる磁気センサーとして、

上記以外にも、コイル、リードスイッチ、ホールIC、ホール素子等を使用できる。しかしながら、本発明では、小型化に対応できること、および後述のとおりアナログ値のセンサー出力bを生じさせるのが望ましいところから、磁気センサー部21にはホール素子、磁気抵抗素子、強磁性薄膜抵抗素子の使用が推奨される。ホール素子は、センサー出力が電圧出力であるため、この電圧出力をそのままA/Dコンバータ3に入力できる。

【0026】A/Dコンバータ3は、供給されたセンサー出力bを、例えば8bitのデジタル値cに変換する。この場合にA/Dコンバータ3が出力するデジタル値cは、最大値が255、最小値が0となる。A/Dコンバータ3は、磁石1が磁気センサー2に近づいて強い磁界aを検出すると大きな値のデジタル値cを、磁気センサー2が磁界aをほとんど検出しない状態では小さな値のデジタル値cをそれぞれ出力する。

【0027】次に、本実施の形態の携帯通信機器の生産段階における、EE-PROM5への閉状態センサー値K(閉)と開状態センサー値K(開)の格納について説明する。生産段階において調整者は、テスト装置と製造部門と保守部門にのみ公開されているテストモードを用いて、携帯通信機器の折り畳み部7の機器本体6からの折り畳み状態を開・閉両様に変化させる。いま、この変化させた折り畳み状態においてA/Dコンバータ3から得られるデジタル値cをセンサー出力K(X)とおく。テスト装置は、センサー出力K(X)を折り畳み状態に応じて開状態センサー値K(開)および開状態センサー値K(閉)に分類してEE-PROM5に格納する。テスト装置において、K(開)とK(閉)の値を格納するコマンドは別に存在する。順不同であるが、テスト装置は、折り畳み部7を開状態にしてK(開)を格納するコマンドを入力し、次に折り畳み部7を閉状態にしてK(閉)を格納するコマンドを入力し、生産段階での閉状態センサー値K(閉)と開状態センサー値K(開)のEE-PROM5への格納を行う。

【0028】開状態センサー値K(開)および閉状態センサー値K(閉)は、磁石1のばらつき、磁気センサー部21のばらつき、増幅部22の電圧オフセット等のばらつき、A/Dコンバータ3の解像度ばらつき等のために、調整する携帯通信機器ごとにばらつきを示す。しかし、本実施の形態の携帯通信機器では、回路の簡素化と保守性を向上させるため、これらのばらつきを補正する回路は特に設けておらず、後述するとおりEE-PROM5に格納された開状態センサー値K(開)および閉状態センサー値K(閉)を機器使用時の折り畳み状態判断のパラメータとして活用することで、上述の素子のばらつきを吸収している。なお、センサー出力K(開)およびK(閉)は、EE-PROM5に格納されるので電源を切っても保存される。

【0029】次に、携帯通信機器の実使用時におけるC

PU4の折り畳み状態検出の動作について説明する。実使用時において、CPU4はA/Dコンバータ3からデジタル値c、つまりセンサー出力K(X)を定期的に読み出す。この読み出しを間欠的に行うのは、折り畳みの状態変化を受けても機器が過敏に反応する必要は無いこと、状態変化を知るのは人間の操作速度に追従できれば良こと、および機器の消費電流を低減するためである。センサー出力K(X)の読み出し速度は、機器を使用していない状態が長く続いている場合にはタイムインターバルを長くし、機器を頻繁に使用する場合にはタイムインターバルを短くすることで、さらに消費電流の低減を図る事が出来る。

【0030】CPU4は、センサー出力K(X)をEE-PROM5に格納した開状態センサー値K(開)および開状態センサー値K(閉)と比較し、折り畳み部7が機器本体6に折り畳まれているか否かを判断する。この折り畳み状態か否かの境界値Bは、前述のとおり $(K(閉) + K(開)) / 2$ として計算されてよい。この場合、CPU5は $B > (K(閉) + K(開)) / 2$ のとき折り畳み部7が機器本体6に折り畳まれていると判断し、 $K(X) < B$ のとき折り畳み部7が機器本体6から開かれていると判断する。なお、境界値Bは後述のとおり機器の実使用状態を考慮して決定するとおよい。

【0031】携帯通信機器の実使用時には、折り畳み部7を閉じた場合、機器に振動が発生してセンサー出力K(X)が振動する場合がある。また、折り畳み部7の開閉がゆっくり行われた場合、開閉の境界点付近でCPU4によるA/Dコンバータ3からのデジタル値c(つまりK(X))の読み取りが安定せず、チャタリングが発生する場合がある。これらの場合には、CPU4はセンサー出力K(X)の読み取り判定にヒステリシスを設けて安定動作を得るようにする。

【0032】例えば、センサー出力K(開) = 5, K(閉) = 200である時、折り畳み部7が開から閉に変化したことを検出するには境界値 $B = 150$ とし、また閉から開に変化したことを検出するには境界値 $B = 50$ とする。このように境界値Bを折り畳み開閉の遷移方向に近づけるようにすると、例えば折り畳み部7が閉状態のときに機械振動で読みとりセンサー出力K(X)が変化しても、K(X)が50という小さな値まで変わらないと、CPU4は折り畳み部7の開を検出することがない。また、折り畳み部7が開状態において、折り畳み部7に手が触れて少し角度が変わったぐらいでも、センサー出力K(X)が150という大きな値にならないければCPU4は折り畳み部7が閉であると検出することもない。さらに折り畳み部7を閉から開にゆっくり変化させた場合でも、一度K(X) = 50を検出する角度までゆけば、大きくK(X) = 150になるような変化が無い限り、CPU4は折り畳み状態判定にチャタリングを生じることがない。温度変化などにより機器の回路特性が

変化する場合にも、上述のとおり境界値Bを定めることにより、同様に折り畳み状態の判定にマージンを持たせることができる。

【0033】上述のとおり本実施の形態の移動状態検出回路は、微小な磁界aに対応した折り畳み状態判定機能を有しているので、小型化された装置においても、折り畳み部7の折り畳み状態検出の信頼度を確保しつつ部品実装の自由度を高め、装置小型化および軽量化能力の向上をはかることができるという効果がある。

【0034】また、この移動状態検出回路は、生産時に設定されたセンサー出力K(X)をそのまま認めて折り畳み状態を演算により判定できるので、装置を構成する素子にばらつきがあっても、このばらつきを吸収することができるとともに調整回路が簡略化ができ、従って装置コストの低減および生産性向上をはかることができるという効果がある。

【0035】折り畳み状態の判定をソフトウェア演算で行うという上記と同様の理由により、この移動状態検出回路は上記判定のヒステリシス幅を変化させたり、懸念される経年変化を装置条件に合わせて演算するなど多様な設計が可能になるという効果もある。

【0036】さらに、この移動状態検出回路は、生産時および保守時の折り畳み状態判定あるいは調整では、折り畳み部7の折り畳み状態を変化させた場合に開状態センサー値K(開)と閉状態センサー値K(閉)を記録させる治具しか必要ないので、生産および保守が簡単であるという効果がある。

【0037】なお、本実施の形態の移動状態検出回路は、携帯通信危機に適用した例について説明しているが、例えば従来の技術の項で説明した磁気ディスク装置、ビデオカメラ装置等、第1の部品に搭載された磁石1と第2の部品に搭載された磁気センサー2との相互位置の遠近が検出されるべき装置であれば、どのような装置にも適用できることは勿論である。

【0038】本実施の形態による移動状態検出回路は、また、EE-PROM5に格納した開状態センサー値K(開)および開状態センサー値K(閉)の更新機能を有する。即ち、携帯通信機器の使用状態において、CPU4は予め定めたタイムインターバルごとに得たA/Dコンバータ3からのデジタル値c、つまりセンサー出力K(X)をEE-PROM5に累積値として格納する。そして、CPU4はセンサー出力K(X)の累積情報を基に特定の条件が満たされた場合に、開状態センサー値K(開)と閉状態センサー値K(閉)の格納値を更新していく。

【0039】まず、センサー出力K(X)の累積方法について説明すると、CPU4はセンサー出力K(X)の値をA/Dコンバータ3から特定のタイムインターバルで読み取ってEE-PROM5に記録にする。EE-PROM5は記録テーブルに各値のセンサー出力K(X)

の累積値を記録しており、CPU4は例えばK(X)=200を読み取るとK(X)=200のテーブルの累積値を1増加させる。過去のK(X)=200の累積値が100であれば、K(X)=200のテーブル値は101となる。ただし、CPU4は、全てのセンサー出力K(X)の累積値を記録するのではなく、K(X)が開状態センサー値K(開)の近傍の場合および閉状態センサー値K(閉)の近傍の場合のみK(X)の累積値を記録する。

【0040】いま、K(開)=5、K(閉)=200、近傍の範囲を±3内に設定すると、K(開)の近傍が2から8までの間、K(閉)の近傍が197から203までの間になる。ただし、上記近傍の範囲として異常な範囲が設定されると折り畳み部7の開閉が正常であるとは認め難くなるので、開状態センサー値K(開)が更新されてもK(開)の近傍の範囲は50を越えないといった様に、範囲指定の上限と下限を定めておく必要がある。上の例では説明を容易にするために近傍の範囲±3内とかなり小さくとっているが、普通に使用した場合にセンサー出力K(X)が近傍にあるように近傍範囲を設定する。センサー出力K(X)が先に設定されたK(開)またはK(閉)の近傍にある時、センサー出力K(X)が累積範囲に入っていると見なして累積値の加算を行う。この加算を続けると、K(開)およびK(閉)の近傍でK(X)の累積値の大きな山ができてくる。

【0041】図4はEE-PROM5に累積するセンサー出力K(X)の累積値を示す図であり、(a)は開状態センサー値K(開)に対応するK(X)の累積値が上限に達した場合の累積分布例、(b)は新しい開状態センサー値K(開)を選んだ直後のK(X)の累積分布例である。

【0042】この図は、EE-PROM5に累積するセンサー出力K(X)の各々の累積値の上限を、K(開)更新用およびK(閉)更新用とも所定値255に設定する場合を示している。センサー出力K(X)の任意の一つが予め定めた所定の累積値255に達すると、CPU4は累積値255に達したK(X)に対応する開状態センサー値K(開)または閉状態センサー値K(閉)を累積値255に達したK(X)に更新する。

【0043】図3(a)では、K(開)=5の近傍にあるK(X)=6の累積値が累積値の上限255に達している。すると、CPU4は開状態センサー値K(開)の見直しを行ってK(開)=6と更新する。CPU4は、また、累積値テーブルも新しいK(開)の近傍を再設定する。この場合は新しいK(開)=6に対し±3の範囲ということで、K(開)に対応するK(X)の累積範囲を、従前のK(X)=(2~8)から新たにK(X)=(3~9)に設定する。

【0044】図-3(b)は図3(a)の累積値テーブルに従って新しいK(開)を選んだ直後のK(X)の累

積分分布例である。新しいK（開）の値を選択すると、CPU4は新たな近傍の範囲からもれた累積値テーブルのデータ、この例では $K(X) = 2$ を捨て、新しく近傍の範囲に入った $K(X)$ には0を設定する。CPU4はまた従来からある $K(X)$ の累積値を所定数で除算して減少させる。上述の更新動作によって、本実施の形態の携帯通信機器では、実使用状態を続けるに従って開状態センサー値K（開）および閉状態センサー値が校正されていくとともに、折り畳み機構のガタや素子の経年特性なども、故障などの急激な変化がない限り補正されていく。

【0045】上述したEEPROM5の累積値テーブルは、機器の実使用状態の中でセンサー出力 $K(X)$ に対応してゆっくりと更新、つまり学習していけば良いので、累積テーブルへの書き込みタイムインターバルは長く取る。例えば、CPU4が30分に1回、 $K(X)$ の累積カウントを行う様にすれば、機器の電源を一日八時間ONしているという条件で $K(X)$ の累積値は最短約16日で0から255に変化し、K（開）またはK

（閉）の最初の更新が行われることになる。以後、K（開）またはK（閉）の更新時に $K(X)$ の累積値を1/2にする設定の場合には、次の更新を最短7日で行うことになる。機器の回路構成上の制限によりEEPROM5のメモリ容量が不足する場合には累積値テーブルの間隔を荒くしても良い。例えば、K（開）に対応する $K(X) = 3$ と $K(X) = 4$ を同じ累積値テーブルに書き込み、更新時にはK（開）を2単位で動かすこともできる。

【0046】また、この携帯通信機器の経年変化が特定の傾向を持つ、例えば折り畳み部7の閉の経年変化は、機械的ガタで折り畳み部7のしまりが悪くなり、機器本体6から浮く方向が一般的であり、K（開）に対応するセンサー出力 $K(X)$ は減る方向になるので、近傍の範囲を上記例のように、±3と均分散する形ではなく、K（開）+1とK（開）-4の範囲に設定することが有効となる。

【0047】さらに、開状態センサー値K（開）および閉状態センサー値K（閉）の2状態に限らず、折り畳み状態としてさらに多数の基準値および境界値をEEPROM5のテーブルに格納することにより、この携帯通信機器はさらに多くのサービスを行うことが可能になる。

【0048】なお、本実施の形態では、センサー出力 $K(X)$ 、開状態センサー値K（開）および閉状態センサー値K（閉）をEEPROM5に格納しているが、これらのパラメータは電源バックアップされたSRAMや、フラッシュメモリなど電源を切ってもメモリの内容が着えない不揮発性の記録媒体であればよいのは勿論である。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、第1の部品に搭載された磁石と、前記第1の部品に対する相互位置が変化可能な第2の部品に搭載され前記磁石によって生じる磁界の強度に対応するセンサー出力を生じる磁気センサーと、前記第2の部品が前記第1の部品に対して所定相互位置より近位置にある場合に対応する閉状態センサー値と前記第2の部品が前記第1の部品に対して前記所定相互位置より遠位置にある場合に対応する開状態センサー値とを記憶する不揮発性メモリと、前記センサー出力と前記閉状態センサー値と前記開状態センサー値とに回答して前記第1の部品と前記第2の部品との相互位置が前記所定相互位置に対して遠いか近いかを判断するCPUとを備えるので、以下に述べる効果を有する。

【0050】第1の効果は移動検出の信頼性向上である。即ち、移動状態の検出が単純な2値判定でなく、工場生産時に設定されたセンサー出力に基づいて演算により判定されていることにより、構造上微少な磁界強度を扱う場合でも、量産でのばらつきも含めて最適化された判定値で二つの部品相互間の移動状態を検出可能である。また、センサー出力に対する学習効果を持つため、経年劣化が発生しても劣化の判定値を変えるので長期における信頼性も確保されている。

【0051】第2の効果はこの移動状態検出回路およびこの回路を用いる装置の保守性にすぐれていることである。即ち、検出回路の調整では装置の使用状態を変えて、その時得られるセンサー出力を記録するという単純な手順をとるため、装置の移動状態を変えた場合に開状態センサー値K（開）と閉状態センサー値K（閉）を記録させる治具以外に特別な治具や測定器を必要としないことである。

【0052】第3の効果は移動状態判定の設定の自由度が高い点である。即ち、微少な磁界強度に対応可能なため磁気部品の選択および配置をいろいろ選ぶことができる。また、移動状態の判定基準がソフトウェア化されているため、判定のヒステリシス幅を大小させたり、懸念される経年劣化を装置の条件に合わせて演算するなどの多様な設計が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による移動状態検出回路の一実施の形態を示す構成図である。

【図2】図1の移動状態検出回路が折り畳み機構を有する携帯通信機器に内蔵されている場合を示す概念図であり、（a）は折り畳み部7を機器本体6に折り畳んだ時の概念図、（b）は折り畳み部7を機器本体6から開いた時の概念図である。

【図3】図1の移動状態検出回路に使用した磁気センサー2の回路図である。

【図4】図1のEEPROM5に累積するセンサー出力 $K(X)$ の累積値を示す図であり、（a）は開状態センサー値K（開）に対応する $K(X)$ の累積値が上限に

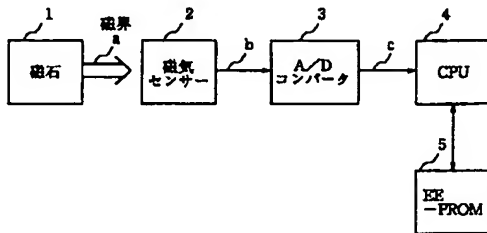
13

達した場合の累積分布例、(b)は新しい開状態センサー値K(開)を選んだ直後のK(X)の累積分布例である。

【符号の説明】

- 1 磁石
- 2 磁気センサー
- 3 A/Dコンバータ
- 4 CPU (マイクロプロセッサ)

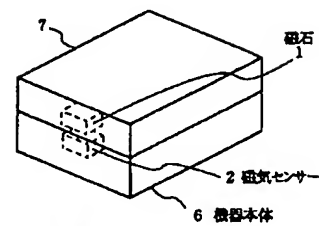
【図1】



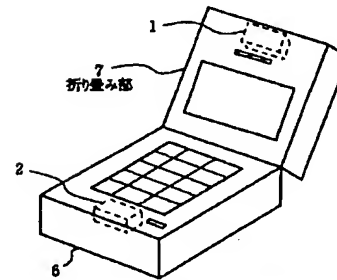
14

- 5 EE-PROM
- 6 機器本体
- 7 折り畳み部
- 21 磁気センサー部
- 22 増幅部
- 221~224 抵抗器
- 225 オペアンプ

【図2】

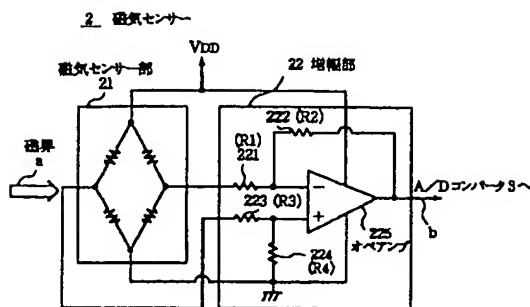


(a) 折り畳んだ時の概念図



(b) 開いた時の概念図

【図3】



【図4】

